Leiobunum religiosum: neu für Deutschland (Arachnida: Opiliones)

Axel L. Schönhofer & Jessica Hillen

Abstract: *Leiobunum religiosum* (Arachnida: Opiliones): first record for Germany. *L. religiosum* Simon, 1879 was found at Mayen near Koblenz (Rhineland-Palatinate), Germany. This is the first record for Germany and is about 500 km from the known distribution area of the species in the southwestern Alps. The German population seems to be restricted to the ancient Roman quarry "Mayener Grubenfeld" where it is confined to stone walls and cave systems with balanced microclimatic conditions. Genital morphological structures were found to be very fragile, were easily deformed and therefore apparently variable. Difficulties in using these characters for taxonomy are discussed. Ecology, provenance and conservation status of the newly discovered population are considered.

Keywords: distribution, genital morphology, red data list, variability

Im September 2007 wurde von J. Hillen bei Mayen, Rheinland-Pfalz, ein Männchen einer *Leiobunum*-Art gesammelt, das sich keiner der bisher für Deutschland bekannten Arten zuordnen ließ (MUSTER et al. im Druck). Es gehörte auch nicht zu einer erst kürzlich aus Mitteleuropa bekannt gewordenen Art dieser Gattung (WIJNHOVEN et al. 2007). Weiteres Nachsuchen brachte zusätzliche Individuen und Erkenntnisse über Abundanz und ökologische Präferenzen dieser Spezies. Vergleiche mit *Leiobunum*-Arten der Arbeitssammlung J. Martens, Mainz, zeigten morphologische Übereinstimmung mit dem westalpinen *Leiobunum religiosum* Simon, 1879. Genauere Untersuchungen der männlichen Genitalmorphologie des neuen Materials erwiesen sich als schwierig. Die Genitalien waren sehr empfindlich und variabel, weshalb wir auf die Penismorphologie genauer eingehen.

Im Folgenden möchten wir die für Deutschland neu nachgewiesene Art *L. religiosum* vorstellen. Erste Aspekte zu Herkunft, Ökologie, Häufigkeit und Gefährdung werden diskutiert.

Material

Deutschland: Rheinland-Pfalz, Mayen, „Mayener Grubenfeld", Stollen A, Nachtfang, an senkrechten Basaltwänden, 230 m (N: 50°20', E: 7°14', TK25: 5609), 1♂, J. Hillen leg. 25.9.2007 (CJM [Arbeitssammlung J. Martens, Mainz] 5992); dito, 4♂♂, 3♀♀, J. Hillen, T. Kaster, A. Kiefer, A. Schönhofer leg. 1.10.2007 (CJM 5994); dito, Stollen N, 5♀♀, T. Kaster, A. Schönhofer leg. 1.10.2007 (CJM 5993).

Vergleichsmaterial: **Italien**: Liguria, Ponte di Nava, Prov. Cuneo, Monte Poggio, Grotta dell´Orso (118 Li), 800 m (N: 44°7', E: 7°52), 1♂, A. Vigna leg. 30.8.1967 (CJM 1220, vgl. MARTENS 1978); Monte Pian Cavallo, Grotta 35Pi, 1240 m (N: 44°8', E: 7°53'), 1♂, M. Bologna leg. 1.9.1971 (CJM 1221); Piemonte, Prov. Cuneo, Ormea, Eca, Monte Rocca d'Orse, Arma Superiore dei Grai (145 Pi), 1060 m (N: 44°11', E: 7°57'), 2♀♀, 1juv., A. Vigna leg. 25.8.1968 (CJM 1182); dito, Arma delle Panne (124 Pi), 1130 m, 2♀♀, 1juv., A. Vigna leg. 25.8.1968 (CJM 1183); Grotta Superiore della Camoscere, 1100 m (N: 44°19', E: 7°40'), 2♂♂, 1♀, A. Vigna leg. 7.9.1966 (CJM 1185); **Frankreich**: Provence, Dép. Alpes-Maritimes, Viève (Vievole), Grotta de la Besta, 900 m (N: 44°6', E: 7°33'), 2♀♀, 1juv., A. Vigna leg. 29.8.1968 (CJM 1184); dito, 1♂, 2♀♀, A. Vigna leg. 17.8.1972 (CJM 1509); Lantosque, Hauswand, 500 m (N: 43°58', E: 7°18'), 1♂, J. Martens & B. Daams leg. 19.9.1982 (CJM 2750).

Unterscheidung von anderen *Leiobunum*-Arten

Leiobunum religiosum ist von anderen mitteleuropäischen Arten der Gattung leicht nach äußeren Merkmalen zu trennen. Markantes Kennzeichen der ♂♂ ist die Kombination aus breitem, schwarzen Sattelstreifen (Abb. 1a) und distalem, schwarzen Querband über die Coxen der Laufbeine (Abb. 1b). Bei den ♀♀ sind diese Merkmale schwächer ausgeprägt, die Sattelzeichnung von helleren Querbändern und Punkten durchbrochen (Abb. 1c), das

Axel L. SCHÖNHOFER, Institut für Zoologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Abt. IV; Müllerweg 6; D-55128 Mainz, E-Mail: Axel.Schoenhofer@uni-mainz.de

Jessica HILLEN, Fachbereich VI, Institut für Biogeographie, Universität Trier, Am Wissenschaftspark 25-27, D-54286 Trier, E-Mail: hillenj@uni-trier.de

eingereicht: 18.3.2008, akzeptiert: 25.4.2008

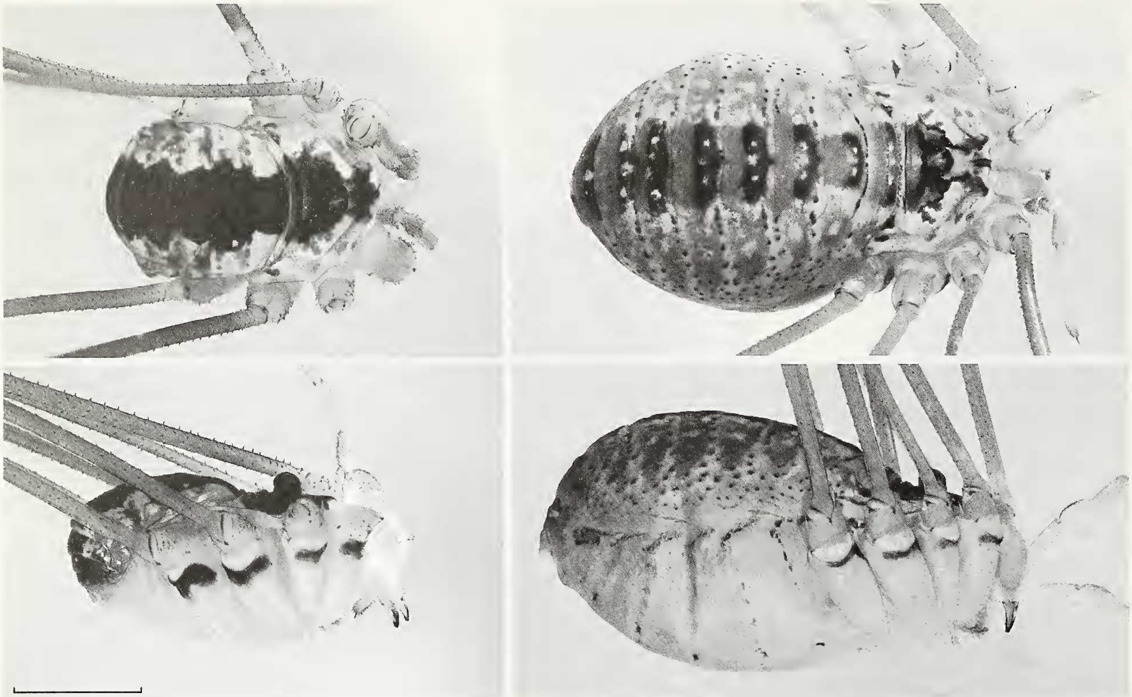


Abb. 1: *Leiobunum religiosum*, Deutschland, Mayen, CJM 5994. a-b, ♂; c-d: ♀; a, c: von dorsal; b, d: von lateral; Maßstab 2,0 mm.
Fig. 1: *Leiobunum religiosum*, Germany, Mayen, CJM 5994. a-b, ♂; c-d: ♀; a, c: dorsal view; b, d: lateral view; scale line 2.0 mm.

Coxen-Querband ist heller und schmaler (Abb. 1d). Verwechslungsmöglichkeit besteht mit dem auf die Ost-Alpen beschränkten *L. subalpinum* Komposch, 1998, der ebenfalls eine ausgeprägte Coxenbänderung zeigt, dorsal jedoch fast vollständig schwarz gefärbt ist (KOMPOSCH 1998). Auch alle anderen Merkmale decken sich mit den Angaben in MARTENS (1978).

Genitalmorphologie

Bei der Präparation erwiesen sich die männlichen Genitalien von *Leiobunum religiosum* als sehr empfindlich. Besonders die extrem feinen Lamellenstrukturen der Flügelung des Truncus wurden bei der Mehrzahl der Exemplare selbst bei vorsichtigem Herauslösen beschädigt oder deformiert. Dies führte zuerst zu der Annahme, dass es sich bei der deutschen Population um eine von *L. religiosum* abweichende Form handelte (Abb. 3, vgl. MARTENS 1978: Abb. 784, Ponte di Nava, CJM 1220). Nachuntersuchungen weiterer westalpiner und deutscher Individuen zeigten starke individuelle Abweichungen dieser Lamellenstrukturen. Diese variierte auch nach Alter und Konservierungszustand der Exemplare, was eine Verwendung dieser Feinstrukturen für den taxonomischen Gebrauch unsicher erscheinen lässt. Oft war auch ein erhärtetes, bräunlich-gelbliches Sekret in den und distal der Taschen der Flügelung zu beobachten. Ob dieses zur Stabilisierung der extrem empfindlichen Lamellen von Bedeutung ist oder ein Konservierungs-Artefakt darstellt, ist bislang ungeklärt.

Die scheinbare Variabilität der Lamellen erfordert für die nach genitalmorphologischen Gesichtspunkten ausgerichtete Weberknecht-Systematik eine umsichtige Neubewertung der Merkmale für *Leiobunum religiosum* und genitalmorphologisch ähnlicher Taxa (*Leiobunum tisciae* Avram, 1968, *Nelima appenninica* Martens, 1969). Das erscheint uns im Rahmen einer generellen Revision der Gattungen *Leiobunum* und *Nelima* sinnvoll und wichtig. Eine zuverlässige Determination dieser Arten ist anhand der Färbung und Zeichnung des Körpers (Abb. 1), Bewehrung der männlichen Pedipalpen (Abb. 2) und auch der männlichen Genitalmorphologie leicht möglich (Abb. 3, MARTENS 1978).

Geographische Beziehungen

Die in Deutschland aufgefundene Population von *Leiobunum religiosum* ist vom bekannten Verbreitungsgebiet der Art in den Südwest-Alpen weit entfernt (Luftlinie ca. 500 km). Über die Herkunft

der Mayener Tiere kann vorläufig nur spekuliert werden. Wir gehen davon aus, dass sich die Population erst nach Schaffung der künstlichen Steinbruch- und Höhlen-Strukturen etablieren konnte (siehe Ökologie). Nach HÖRTER (1994) wurden zur Gewinnung von Mühlsteinen bei Mayen bereits vor 300 n. Chr. großflächig tiefe Abbauschluchten angelegt. Ab 1400 n. Chr. entstanden die senkrecht verteuften Gruben und anschließenden unterirdischen Abbauhallen, wie sie heute die Landschaft prägen. Erst der moderne Tagebau förderte die Schaffung großflächiger Felswände, an denen *L. religiosum* heute leicht aufzufinden ist. Da bereits seit Römerzeiten rege Handels- und Warenströme über eine Linie Trier-Lyon entlang der Westalpen bestanden, bleibt eine Verschleppung ab diesem Zeitraum denkbar. Die Möglichkeit einer rezenten Einschleppung sollte in Zusammenhang mit anderen zoogeographisch auffälligen Neufunden troglophiler Faunenelemente in Deutschland untersucht werden (z. B. *Troglophilus neglectus* Krauss, 1878 (Orthoptera, Raphidophoridae); in disjunkten Populationen: Fichtelgebirge: ZINKE 2000; Mayen: KIEFER et al. 2000; Elbsandstein-Gebirge: BRUNK et al. 2003). Somit ist auch ein autochthones Vorkommen nicht auszuschließen.

Ökologie

Leiobunum religiosum wurde bisher lediglich im „Mayener Grubenfeld" bei Mayen nachgewiesen. Die Gruben mit ihren senkrechten, glatten Basaltwänden (Abb. 4) sind meist dicht bewaldet, wodurch ein feucht-kühles Mikroklima entsteht. Die Höhlen bieten Rückzugsmöglichkeiten bei ungünstiger Witterung. *L. religiosum* rastet hier tagsüber an geschützten Stellen und patrouilliert nachts die glatten Basaltwände auf Nahrungssuche. Eine Bestandsschätzung ist aufgrund der hohen Wände schwierig. Innerhalb einer überschaubaren Grube wurden bei einer Nachtbegehung ca. 30 Exemplare gezählt. Es dürfte sich demnach um eine gut etablierte Population handeln.

Außerhalb der Gruben wurde die Art nicht nachgewiesen, dafür zahlreiche andere, meist thermophile Arten, die Fels- und felsähnliche Biotope dominierten: *Leiobunum* sp. sensu WIJNHOVEN et al. (2007), *Opilio canestrinii* (Thorell, 1876) (3♂, CJM 6004), *O. parietinus* (Thorell, 1876) (1♀, CJM 6005), *Phalangium opilio* Linnaeus, 1758 (kein Beleg), *Odiellus spinosus* (Bosc, 1791) (1♀, CJM 6002, bodennah) – alle A. Schönhofer leg. 1.10.2007, N: 50°20', E: 7°14', TK25: 5609. Keine dieser langbeinigen Arten wurde innerhalb der Gruben gefunden, obwohl *O. canestrinii* in direkter Umgebung sehr häufig war. Lediglich *Leiobunum rotundum* (Latreille, 1798) wurde innerhalb wie außerhalb der Gruben nachgewiesen (4♂, CJM 5995). Diese Individuen hielten sich in der Vegetation auf, so dass eine Begegnung mit *L. religiosum* wahrscheinlich vermieden wird.

Diese Beobachtungen unterstreichen die starke Habitatbindung und bewirken wahrscheinlich Konkurrenzvermeidung gegenüber *L. religiosum*. Die ursprünglich südwest-alpine Art ist außerhalb der stabilen klimatischen Bedingungen der Mayener Gruben wahrscheinlich nicht lebensfähig.

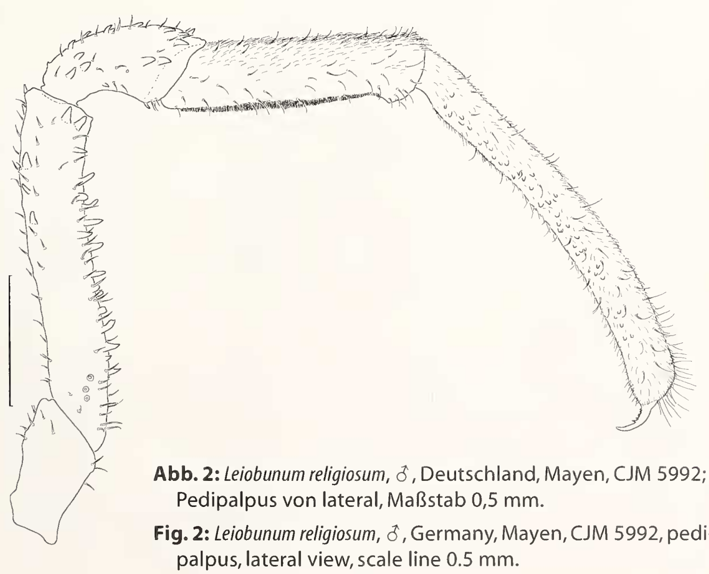


Abb. 2: *Leiobunum religiosum*, ♂, Deutschland, Mayen, CJM 5992; Pedipalpus von lateral, Maßstab 0,5 mm.

Fig. 2: *Leiobunum religiosum*, ♂, Germany, Mayen, CJM 5992, pedipalpus, lateral view, scale line 0.5 mm.

Gefährdungssituation

Aufgrund der bis dahin unklaren Artzugehörigkeit des Mayener Materials fand *Leiobunum religiosum* keine Berücksichtigung in der aktuellen Roten Liste der Weberknechte Deutschlands (MUSTER et al. im Druck). Aufgrund der strengen Habitatbindung ist die Art als kaum ausbreitungsfähig einzustufen, ein bei zunehmender klimatischer Erwärmung sich verstärkender Effekt. Es ist daher auch wahrscheinlich, dass sich ihr Verbreitungsgebiet

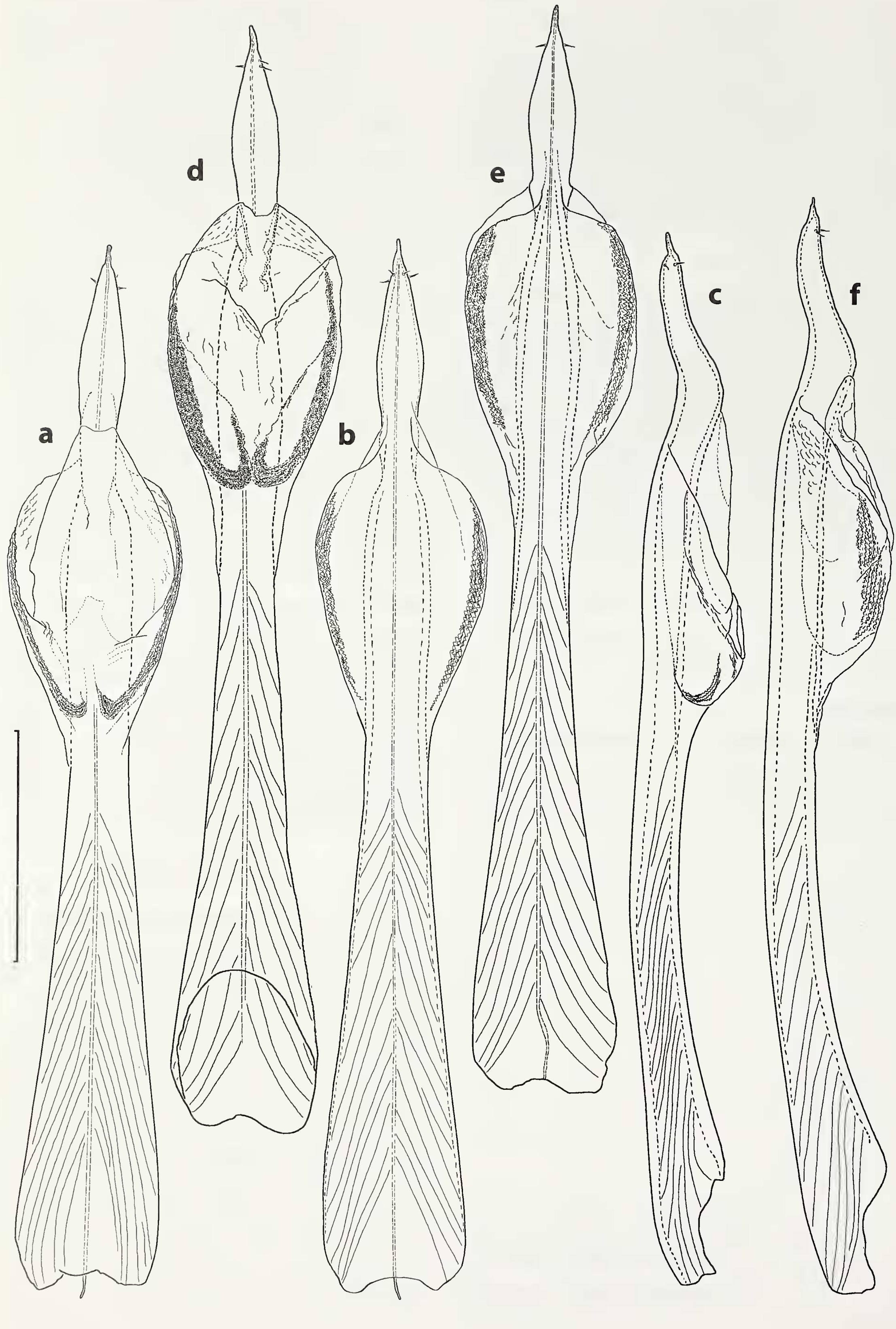

d
e
c
f
a
b



Abb. 4: Mayener Grubenfeld, bei Mayen: Typischer Tagebau mit Anschnitt der ehemals unterirdischen, glockenförmigen Abbauhallen (mit freundlicher Genehmigung des Archivs des Geschichts- & Altertumsvereines Mayen).

Fig. 4: Mayener Grubenfeld, near Mayen, Germany: Typical opencast pit exposing the formerly subterranean bell-shaped quarry-halls (courtesy of the 'Archiv des Geschichts- & Altertumsvereines Mayen').

innerhalb Deutschlands nicht über das Mayener Grubenfeld hinaus erstreckt. Unterstützt wird diese These durch fehlende Nachweise dieser leicht identifizierbaren Art in den intensiv untersuchten Höhlen in Rheinland-Pfalz, im Saarland (WEBER 2002) und in Hessen (ZAENKER 2001).

Die enge Bindung an seit der Römerzeit bestehende Strukturen erlaubt es, die deutsche Population von *L. religiosum* als etabliert zu werten. Die Art ist somit in den Roten Listen zu berücksichtigen (LUDWIG et al. 2006: Absatz 2.2.4). Die geplante Aufnahme des industriellen Basalt-Tagebaus könnte zur Zerstörung des kleinräumigen Lebensraumes der Art führen. Ohne Unterschutzstellung großer Teile der auch für viele FFH-Arten bedeutsamen Strukturen (Kiefer pers. Mitt.) ist daher ein Aussterben der stenöken Art in Deutschland zu befürchten. Wir fordern für *L. religiosum* daher einstweilig die Einstufung als in Deutschland „vom Aussterben bedroht".

Weiterer Forschungsbedarf

Die Gattung *Leiobunum* C. L. Koch, 1839 bedarf ebenso wie die nächstverwandte Gattung *Nelima* Roewer, 1910 einer Revision basierend auf genitalmorphologischen Merkmalen. Die erläuterten genitalmorphologischen Beschaffenheiten von *L. religiosum* und verwandter Taxa bieten hierfür einen möglichen Ansatzpunkt. Ferner liegen bisher keine genauen Betrachtungen über die Vorgänge während der Paarung europäischer Leiobuninen vor. Diese sind für die Bedeutung und Funktionsweise der schwer zu untersuchenden Lamellenstrukturen unerlässlich.

Eine molekulargenetische Prüfung der Verwandtschaft zwischen der deutschen und südwest-alpinen Population von *L. religiosum* sowie nächstverwandter Taxa ist wünschenswert.

Dank

Herzlich bedanken möchten wir uns bei Herrn Dr. Andreas Kiefer (Projektleiter Naturschutzgroßprojekt „Mayener Grubenfeld", NABU Rheinland-Pfalz), Frau Saskia Wöhl, Mainz und Herrn Thorsten Kaster, Mainz, die uns logistisch, beim Fang, und bei der Diskussion zur Herkunft der Tiere unterstützt haben. Herr Hans Schüller (Geschichts- & Altertumsvereines Mayen) stellte freundlicherweise Abb. 4 zur Verfügung. Prof. Dr. Jochen Martens (Zoologisches Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz) danken wir für die intensive Diskussion zu den komplexen genitalmorphologischen Besonderheiten der Art und für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Für weitere hilfreiche Kommentare danken wir den Gutachtern Herrn Dr. Jürgen Gruber und Herrn Dr. Tone Novak.

Abb. 3: *Leiobunum religiosum*, ♂♂, Penis. a-c:, Deutschland, Mayen, CJM 5994; d-f: Italien, Ponte di Nava, CJM 1220; a, d: von dorsal; b, e: von ventral, c, f: von lateral, Maßstab 0,5 mm.

Fig. 3: *Leiobunum religiosum*, ♂♂, penis. a-c:, Germany, Mayen, CJM 5994; d-f: Italy, Ponte di Nava, CJM 1220; a, d: dorsal view; b, e: ventral view, c, f: lateral view, scale line 0.5 mm.

Literatur

BRUNK I., D. DIEKE, R. KRAWZCYNSKI & I. LANDECK (2003): Ein weiterer Nachweis der Bedornten Höhlenschrecke (*Troglophilus neglectus* Krauss, 1879) aus dem Elbsandsteingebirge (Orthoptera, Rhaphidophoridae, Troglophilinae). Version 27.3.2003. – Internet: http://www.tu-cottbus.de/BTU/Fak4/AllgOeko/mitarbeiter/troglo.pdf (accessed 4.3.2008)

HÖRTER F. (1994): Getreidereiben und Mühlsteine aus der Eifel: Ein Beitrag zur Steinbruch- und Mühlengeschichte. Geschichts- und Altertumsverein für Mayen und Umgebung e. V., Mayen. 192 S.

KIEFER A., R. BUZILĂ, J. KOSUCH & A. SEITZ (2000): A record of the cave cricket *Troglophilus neglectus* (Orthoptera: Rhaphidophoridae) in south-western Germany, identified by mitochondrial sequence analysis. In: ONAC B.P. & T. TĂMAŞ (Hrsg.): Proceedings of the joint meeting of friends of karst, theoretical and applied karstology, and IGCP 448. Presa Universitara, Cluj-Napoca. S. 168-169

KOMPOSCH C. (1998). *Leiobunum subalpinum* n. sp., ein neuer Weberknecht aus den Ostalpen (Opiliones: Phalangiidae). – Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern 4: 19-40

LUDWIG G., H. HAUPT, H. GRUTTKE & M. BINOT-HAFKE (2006): Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. – BfN-Skripten 191: 1-97

MARTENS J. (1978): Spinnentiere, Arachnida – Weberknechte, Opiliones. Die Tierwelt Deutschlands 64. VEB Gustav Fischer, Jena. 464 S.

MUSTER C., T. BLICK & A.L. SCHÖNHOFER (im Druck): Rote Liste der Weberknechte Deutschlands (Arachnida: Opiliones). In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz

WEBER D. (2002): Die Höhlenfauna u. -flora des Katastergebietes Rheinland-Pfalz/Saarland.- 4. Teil. – Abh. Karst- u. Höhlenkunde 33: CD-ROM

WIJNHOVEN H., A.L. SCHÖNHOFER & J. MARTENS. (2007): An unidentified harvestman *Leiobunum* sp. alarmingly invading Europe (Arachnida: Opiliones). – Arachnol. Mitt. 33: 27-38

ZAENKER S. (2001): Das Biospeläologische Kataster von Hessen. Die Fauna der Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen. – Abh. Karst- u. Höhlenkunde 32: CD-ROM (Fortschreibung vom 25.3.2007)

ZINKE J. (2000): Nachweis der Höhlenschrecke *Troglophilus neglectus* Krauss, 1879 in Deutschland (Ensifera, Rhaphidophoridae, Troglophilinae). – Entomol. Nachr. Ber. 44: 161-163